

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-191917

(43)Date of publication of application : 26.08.1986

(51)Int.Cl.

G01C 19/56

(21)Application number : 60-031965

(71)Applicant : KONNO TADASHI
NEC CORP

(22)Date of filing : 20.02.1985

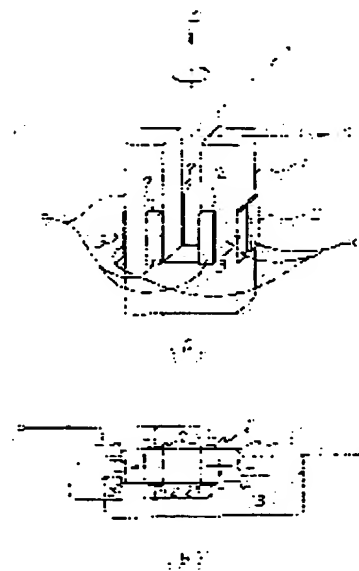
(72)Inventor : KONNO TADASHI
YAMADA HIROAKI

(54) TUNING FORK TYPE VIBRATION GYROSCOPE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable stable detection of angular speed with limited connection between the input and output, by dividing a piezo-electric ceramics for driving or extraction in two on the same arm of a tuning fork to be bonded along the corners thereof so that deviation in the bonding position may be made hard to occur.

CONSTITUTION: Each two sheets of piezo-electric ceramics 2 for driving are bonded on sides of both arms of a tuning fork 1 sandwiching respective arms. And each two sheets of piezo-electric ceramics 3 for extraction are bonded on two outer surfaces of the tuning fork. At this point, the ceramics 2 are arranged along internal corners of the tuning fork while the ceramics 3 are done along the corners contacting the sides of the tuning fork. Then, when a signal is inputted into the ceramics 2, an X-axis vibration is excited. But the electric charges of the four sheets of ceramics 3 becomes equal in the negative and positive level and hence, no output is generated because of canceling therebetween. Then, when rotation is done, the Y-axis vibration is generated so that electric charges generated in the ceramics 3 will be all the same in the polarity and added outputs be generated. Thus, a stable detection of angular speed can be detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-191917

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月26日

G 01 C 19/56

6723-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 音叉型振動ジャイロ

⑯ 特 願 昭60-31965

⑰ 出 願 昭60(1985)2月20日

特許法第30条第1項適用 昭和59年10月3日 社団法人日本音響学会発行の日本音響学会講演論文集Ⅱにおいて発表

⑱ 発 明 者 近 野 正 米沢市城南1丁目7-37

⑲ 発 明 者 山 田 博 章 東京都港区芝五丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑳ 出 願 人 近 野 正 米沢市城南1丁目7-37

\textcircled{21} 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

\textcircled{22} 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

音叉型振動ジャイロ

2. 特許請求の範囲

音叉と該音叉に接着された複数個の駆動用圧電セラミックと複数個の抽出用圧電セラミックとから構成される音叉型振動ジャイロにおいて、少なくとも前記駆動用または抽出用圧電セラミックの一方が、前記音叉の同一アーム上に複数個存在し、前記音叉のアームの角度に沿った位置に配置されていることを特徴とする音叉型振動ジャイロ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は回転角速度を検出するための音叉型振動ジャイロに関する。

(従来の技術)

従来の音叉型振動ジャイロを第5図(a)、(b)、(c)

および(d)に例示する。同図において、音叉1の2本のアームの外側の面上に駆動用圧電セラミック2が各々一枚ずつ接着されている。また抽出用圧電セラミック3が音叉の各アームの側面に一枚ずつ接着されている。そしてこれらの駆動用および抽出用の2対の圧電セラミックは音叉の中心面に対して対称になるように配置されている。本音叉型振動ジャイロにおいて駆動用の圧電セラミック2に信号を加えると、音叉は第5図(c)のような振動モードでX軸の方向で振動するが2枚の抽出用の圧電セラミック内に、互いに逆符号の向量の電荷が発生するので、それぞれの電荷が相殺され出力は発生しない。しかし、本音叉型振動ジャイロを第5図(a)に示したようにZ軸で回転させると、コリオリの力によるY軸方向の力が発生し、第5図(d)に示したようなY軸方向の振動が励起される。したがって、抽出用圧電セラミックに出力を生じる。コリオリの力 F_c は次式で表される。

$$F_c = -2m\Omega \dot{x}$$

この式で m は等価質量、 Ω は回転角速度、 \dot{x} はX

軸方向の速度である。

以上のように抽出用圧電セラミックに発生する出力によりZ軸に対する回転の角速度を検出することができる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来の音叉型振動ジャイロは、駆動用および抽出用の圧電セラミックが音叉の中心面に対して対称の位置に正確に接層することにより、駆動用圧電セラミックでは、Y方向の振動を駆動せず、また抽出用の圧電セラミックではX方向の振動を抽出しない構成となっている。したがって、圧電セラミックの位置が正確に対称の位置でなく多少でもずれた場合には、駆動用の圧電セラミックによりY方向の振動も駆動される。同様に抽出用の圧電セラミックでもX方向の振動を抽出する。そのため、音叉型振動ジャイロが回転しない場合にも出力が発生し、回転成分を正確に検出できなくなるという欠点がある。さらに、駆動用圧電セラミックと抽出用圧電セラミックの距離が近い場合、双方の圧電セラミック間で容量を持ち、直接

ように配置されている。第1図(b)で+-の表示は圧電セラミックの分極方向を示すための表側の極性表示である。本音叉型振動ジャイロで駆動用圧電セラミックに信号を入力すると、X軸方向の振動が励起される。しかし4枚の抽出用圧電セラミックにはX軸方向の振動によりそれぞれ同量の電荷が発生し、正負同量となるため、電荷は相殺され、出力は発生しない。そして、回転があった場合には、コリオリの力によりY軸方向の振動が発生し、抽出用圧電セラミックに発生する電荷はすべて同符号となるため加算された出力が発生する。本構成の音叉型振動ジャイロでは、駆動用および抽出用の圧電セラミックが全て音叉のいずれかの角部に沿って配置されているので、圧電セラミックの接層時に位置決めが容易で位置ずれを起しにくいという特長を有している。また、駆動用と抽出用の圧電セラミック間の距離を大きくとれるので、双方の圧電セラミック間の静電的な結合も小さいという利点もある。

第2図(a)、(b)および(c)は本発明の他の実施例を

圧電セラミック間で信号が漏れて、無回転時にも出力が発生し易いという欠点もある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の目的は上述の欠点を除去した音叉型振動ジャイロを提供することにある。

本発明の音叉型振動ジャイロは、駆動側または抽出側または両方の圧電セラミックが同一アーム上で2枚に分割されており音叉の角に沿った位置に接層されている。

〔実施例〕

次に本発明について図面を参照して説明する。

第1図(a)および(b)は本発明の一実施例の斜視図および平面図である。本図において、音叉1の両方のアームの側面にそれぞれのアームをはさむように各々2枚ずつの駆動用圧電セラミック2が接層されている。また、抽出用圧電セラミック3は音叉の外側の2面にそれぞれ2枚ずつ接層されている。そして、駆動用圧電セラミックは、音叉の内側の角部に沿うように配置されており、抽出用圧電セラミックは音叉の側面と接する角部に沿う

ように配置されている。第1図(b)で+-の表示は圧電セラミックの分極方向を示すための表側の極性表示である。本音叉型振動ジャイロで駆動用圧電セラミックに信号を入力すると、X軸方向の振動が励起される。しかし4枚の抽出用圧電セラミックにはX軸方向の振動によりそれぞれ同量の電荷が発生し、正負同量となるため、電荷は相殺され、出力は発生しない。そして、回転があった場合には、コリオリの力によりY軸方向の振動が発生し、抽出用圧電セラミックに発生する電荷はすべて同符号となるため加算された出力が発生する。本構成の音叉型振動ジャイロでは、駆動用および抽出用の圧電セラミックが全て音叉のいずれかの角部に沿って配置されているので、圧電セラミックの接層時に位置決めが容易で位置ずれを起しにくいという特長を有している。また、駆動用と抽出用の圧電セラミック間の距離を大きくとれるので、双方の圧電セラミック間の静電的な結合も小さいという利点もある。

$$F_{xy} = 2m_1 \Omega \dot{y}$$

$$F_{xy} = -2m_2 \Omega \dot{x}$$

ここで、 m_1 、 m_2 はそれぞれX軸方向の振動に対する等価質量およびY軸方向の振動に対する等価質量、 Ω は回転の角速度、 \dot{x} および \dot{y} はそれぞれX軸方向およびY軸方向の速度である。これらの力により、抽出用圧電セラミックに出力が発生する。本構成の音叉型振動ジャイロの等価回路は第4図で表わされ無回転時出力がないようにするた

め $Z_1 = Z_2$ としてある。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明により駆動用または抽出用の圧電セラミックを音叉の同一アーム上で2つに分割し角部に沿って接合することにより、接合位置ずれを起しにくく、入出力間の結合を小さくでき安定な音叉型振動ジャイロが得られる。

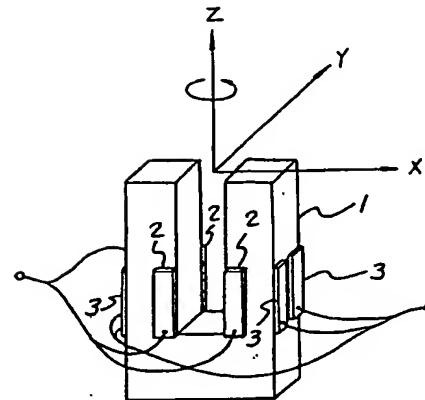
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)および(b)は本発明の音叉型振動ジャイロの斜視図および平面図、第2図(a), (b), (c)および第3図は本発明の他の実施例を示す平面図、第4図は第3図の音叉型振動ジャイロの等価回路図、第5図(a)および(b)はそれぞれ従来の音叉型振動ジャイロの斜視図および平面図、第5図(c)および(d)は振動モードを説明するための図である。

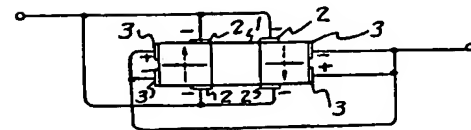
図において、1……音叉、2……駆動用圧電セラミック、3……抽出用圧電セラミック。

代理人 弁理士 内 原 晋

第 1 図

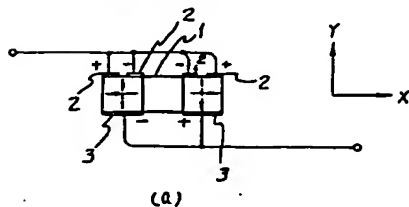


(a)

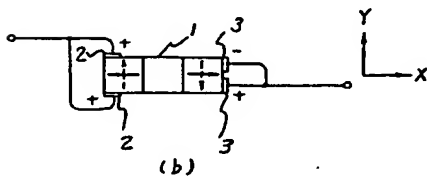


(b)

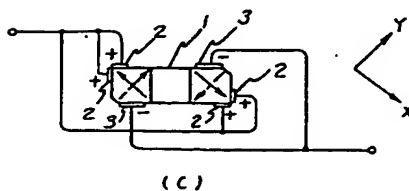
第 2 図



(a)

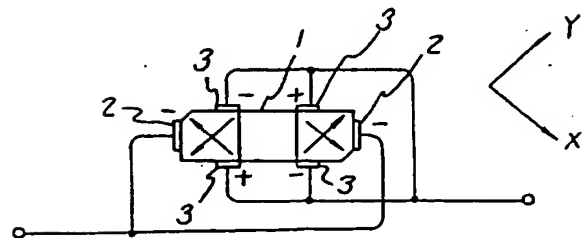


(b)

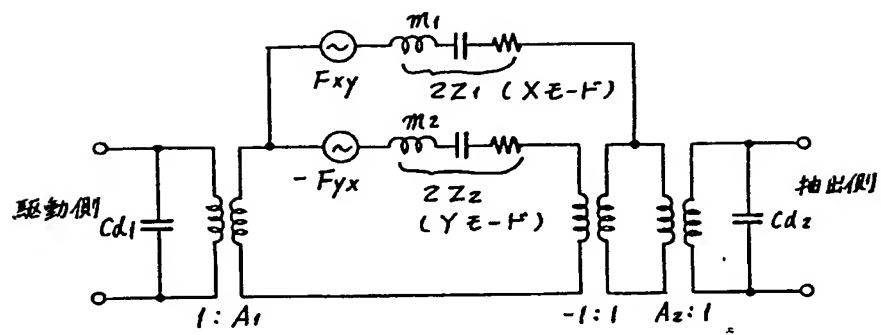


(c)

第 3 図



第 4 図



第 5 図

